

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Sadayasu FUJIBAYASHI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-219888	July 29, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

5JG35381 USAAT

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月29日

出願番号

Application Number:

特願2002-219888

[ST.10/C]:

[JP2002-219888]

出願人

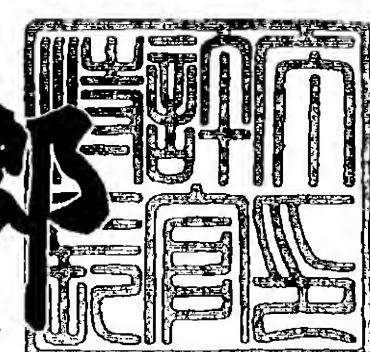
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 3月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3014069

【書類名】 特許願

【整理番号】 5JB024002

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 液晶表示器及びその製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝 深谷工場内

【氏名】 藤林 貞康

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝 深谷工場内

【氏名】 大野 敦子

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝 深谷工場内

【氏名】 渡辺 良一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝 深谷工場内

【氏名】 山田 義孝

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝 深谷工場内

【氏名】 森本 浩和

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示器及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の上に形成された薄膜トランジスタと、前記基板上及び前記薄膜トランジスタ上に形成され、かつ厚さが異なる第1領域と第2領域とを有する絶縁膜を備える液晶表示器であって、

前記第1領域と前記第2領域との境界下に遮光膜が設けられていることを特徴とする液晶表示器。

【請求項2】 さらに、前記第1領域上に透明電極膜が形成され、前記第2領域上に反射電極膜が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示器。

【請求項3】 前記遮光膜の材料が前記薄膜トランジスタの材料と同じであることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示器。

【請求項4】 基板の上に遮光膜を形成するステップと、
前記基板及び前記遮光膜の上に感光性を有する絶縁膜を形成するステップと、
前記絶縁膜のパターン領域と非パターン領域の境界下に前記遮光膜が位置する
ように露光を行う露光ステップと、
を含むことを特徴とする液晶表示器の製造方法。

【請求項5】 前記遮光膜形成時に前記遮光膜と同一の材料を用いて薄膜トランジスタも形成することを特徴とする請求項4に記載の液晶表示器の製造方法。

【請求項6】 基板の裏面に光反射膜、遮光膜又は光拡散膜を形成するステップと、
前記基板の表面に感光性を有する絶縁膜を形成するステップと、
前記絶縁膜のパターン領域に露光を行う露光ステップと、を含むことを特徴とする液晶表示器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示器及びその製造方法に関し、特に感光性材料を露光して形成されるパターンについて高い寸法精度が要求される液晶表示器及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半透過型液晶表示器に使用されるTFT（薄膜トランジスタ）基板は、反射表示する部分（反射部）と透過表示する部分（透過部）を有する。一般的に、反射部は、基板上の複数個の薄膜トランジスタ上に絶縁膜、反射電極層が順次積層され、一方、透過部は、反射電極層の代わりに透明電極層が絶縁膜上に積層されている。

【0003】

また、反射部の反射率と透過部の透過率をそれぞれ向上させるために、絶縁膜の膜厚を反射部と透過部とで意図的に異ならせ、対向基板と貼り合せたときに反射部と透過部とでそれが最適なセルギャップを有するような構造も開発されている。この場合、TFT基板は反射部及び透過部の両方に感光性樹脂を塗布した後、透過部のみを露光し、さらに現像、ポストベークを行うことで透過部の膜厚と反射部の膜厚の差を調整する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、絶縁膜材料として透過率の高い感光性樹脂を使用するため、露光時に露光ステージからの反射光の影響を受け易い。

【0005】

図5に示すように、露光ステージ210には基板吸着用又は基板突き上げ用の穴212が存在する。穴212は光を反射しないが、穴でない部分214は光を反射する。このため、穴212の上に位置する絶縁膜128は、マスク208の開口部を通って絶縁膜128に到達する光だけを受け取るが、穴でない部分214の上に位置する絶縁膜128は、マスク208の開口部を通って絶縁膜128に到達する光だけでなく、穴でない部分214によって反射される光も受け取る。パターン寸法は受光量によって左右されるため、受光量が少ない穴212の上

はパターン幅が狭く、受光量が多い穴でない部分214の上はパターン幅が広くなる。そして、このようなパターン幅の違いが輝度ムラなどの表示ムラとして視認されてしまうという問題が生じていた。

【0006】

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、露光ステージによって反射される光量の多少によって発生するパターン寸法の差違を無くして、表示ムラの発生を防止することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その第1の特徴は、基板の上に形成された薄膜トランジスタと、基板及び薄膜トランジスタの上に形成され、かつ厚さが異なる第1領域と第2領域とを有する絶縁膜を備える液晶表示器であって、第1領域と第2領域との境界下に遮光膜が設けられていることがある。また、第1領域上に透明電極膜が形成され、第2領域上に反射電極膜が形成されることが好ましい。

【0008】

このような構成によれば、露光ステージによって反射され、第1領域と第2領域との境界下、又は透明電極膜が形成される領域（透過領域）と反射電極膜が形成される領域（反射領域）との境界下に戻ってくる光が絶縁膜に到達するのを防ぐことができ、露光ステージ表面に反射率が異なる部分があっても、絶縁膜の寸法精度を低下させることを防止できる。

【0009】

さらに、遮光膜の材料が薄膜トランジスタの材料と同じであることが好ましい。遮光膜と薄膜トランジスタが同一材料であるなら、遮光膜と薄膜トランジスタを同一工程で形成することが可能となる。

【0010】

本発明の第2の特徴は、液晶表示器の製造方法であって、基板の上に遮光膜を形成するステップと、基板及び遮光膜の上に感光性を有する絶縁膜を形成するステップと、絶縁膜のパターン領域と非パターン領域の境界下に遮光膜が位置する

ように露光を行う露光ステップと、を含むことにある。

【0011】

このような構成によれば、露光ステージによって反射され、絶縁膜のパターン領域と非パターン領域との境界下に戻ってくる光が、絶縁膜に到達するのを防ぐことができ、露光ステージ表面に反射率が異なる部分があっても、高い寸法精度の絶縁膜を形成することができる。

【0012】

また、遮光膜形成時に遮光膜と同一の材料を用いて薄膜トランジスタも形成することが好ましい。遮光膜と薄膜トランジスタが同一材料であるなら、遮光膜と薄膜トランジスタを同一工程で形成することが可能となる。

【0013】

本発明の第3の特徴は、液晶表示器の製造方法であって、基板の裏面に光反射膜、遮光膜又は光拡散膜を形成するステップと、基板の表面に感光性を有する絶縁膜を形成するステップと、絶縁膜のパターン領域に露光を行う露光ステップと、を含むことにある。

【0014】

このような構成によれば、露光時に基板を透過する光は、基板裏面の光反射膜によって全て反射されるか、遮光膜が存在するため全て反射されないか、または光拡散膜が存在するため基板面の全領域から均等に反射される。このため露光ステージ表面に反射率が異なる部分があっても、絶縁膜の寸法精度を低下させることを防止できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明するが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではない。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、形状や寸法は現実のものとは異なる。従って、具体的な形状や寸法は以下の説明を参照して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

【0016】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の概略断面図である。図1に示すように、第1実施形態の液晶表示装置は、TFT基板120、カラーフィルター基板140を有する。TFT基板120とカラーフィルター基板140とはスペーサー160によって所定間隔で対向配置され、基板の周辺を囲むように形成された図示しないシール材によって貼り合わされている。また、TFT基板120とカラーフィルター基板140との間には液晶180が注入され、充填されている。

【0017】

TFT基板120は、透明なガラス122の表面に、TFT124と遮光膜126とが形成されている。また、TFT124と遮光膜126の表面に、絶縁膜128が形成されている。さらに、絶縁膜128の表面に、ITO膜(酸化インジウム薄膜)などの透明電極130と、金属膜などの反射電極132とが形成されている。なお、反射電極132は反射光の視野角を広げるため、表面に凹凸が形成されている。

【0018】

遮光膜126の材質は、露光時に、透明電極形成領域に照射される光であって、露光ステージによって反射されて反射電極形成領域に到達してしまう光を、十分に遮ることができるだけの遮光性を有するものであれば良く、TFT124と同時形成可能とするためにTFT124と同じ材料であることが好ましく、具体的には、モリブデンが例示される。

【0019】

また、遮光膜126の形成位置は、図2に基づいて後述する透過領域1300と反射領域1320との境界の下とする。さらに、遮光膜126の厚みと幅は、露光時に、透明電極形成領域に照射される光であって、露光ステージによって反射されて反射電極形成領域に到達してしまう光を、十分に遮ることができるものであれば良い。つまり、遮光膜126の厚みと幅は、照射光の波長、周波数、照射角度のずれ又は照射時間などの照射条件や、遮光膜の材質などによって決まる

。例えば照射条件が 300mJ/cm^2 であり、遮光膜の材質がモリブデンであるなら、遮光膜126の厚みTは $0.3\sim0.6\text{マイクロメータ}$ 、幅Wは約6マイクロメータが好ましい。

【0020】

図2は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の概略平面図である。図2に示すように、複数の信号線202とこれと直交する複数の走査線204がマトリクス状に配置され、このマトリクスの各格子（画素）毎に透過領域1300と反射領域1320が形成されている。また、走査線204と並行に補助容量線206が形成されている。そして、前記の如く、透過領域1300と反射領域1320の境界下に遮光膜126は形成されるため、図2の概略平面図では透過領域1300と反射領域1320との間に遮光膜126が表れる。つまり、遮光膜126は透過領域1300を縁取るように形成される。

【0021】

一方、図1に示すように、カラーフィルター基板140は、透明なガラス142の表面にカラーレジスト144R（赤）、144G（緑）、144B（青）が形成され、カラーレジスト144の表面に透明電極146が形成され、さらに透明電極146の表面を覆うように図示しない配光膜が形成されている。

【0022】

また、図1に示す液晶表示装置では、反射表示時と透過表示時とで液晶180を通過する光の経路長が異なる。つまり、透過表示時には、バックライト190からの透過光が1回だけ液晶180を通過するのに対し、反射表示時にはカラーレジスト144側から入射した外光が液晶180を通過し、反射電極132で反射して再び液晶180を通過する。このため、もし反射電極132の高さと透明電極130の高さとが同じなら、反射光が液晶180を通過する距離は、透過光が液晶180を通過する距離よりも長くなる。従って、表示時と透過表示時のそれにおいて最適な光学特性を得るために、反射電極132上のセルギャップと透明電極130上のセルギャップのそれぞれについて最適な設計をする必要がある。そこで、図1に示すように、反射電極132下の絶縁膜128を、透明電極130下の絶縁膜128よりも厚くすることによって、外光が液晶180を通

過する距離とバックライト光が液晶180を通過する距離とを調整している。かかる通過距離調整のために透明電極130を形成する領域の絶縁膜のみを露光し、その後、現像、ポストベークを行う。

【0023】

次に、図3(A)～(C)を参照しながら、第1実施形態に係る液晶表示装置の製造方法について説明する。第1実施形態の製造方法の主な特徴は、図3(A)に示すようにガラス基板122の上に遮光膜126を形成し、図3(B)に示すようにガラス122及び遮光膜126の上に、エネルギー照射に対し感光性を有する絶縁膜128を形成し、図3(C)に示すようにマスク208を用いて絶縁膜128の透過領域にのみ選択的にエネルギー照射を行うことにある。

【0024】

図3(C)に示すように、露光ステージ210に基板吸着用の穴212などがあると、穴212の部分では照射光は反射することなく露光ステージ210の下へ進む。一方、穴以外の部分214で反射した光は、ガラス122内を再度進むが、遮光膜126によって遮られるため、絶縁膜128には到達しない。よって、穴212の上に位置する絶縁膜であっても、穴以外の部分214の上に位置する絶縁膜であっても受光量は同じである。

【0025】

(1) 反射電極下部の絶縁膜が厚く、透明電極下部の絶縁膜が薄くなるようにパターン形成され、かつ透過領域1300を縁取るように遮光膜126を形成した第1実施形態の液晶表示器と、(2) 反射電極下部の絶縁膜が厚く、透明電極下部の絶縁膜が薄くなるようにパターン形成されているが、遮光膜126を形成していない従来の液晶表示器とについて、表示ムラの発生を比較した。遮光膜を有しない従来の液晶表示器では70%の表示ムラが観認されたのに対し、遮光膜を有する第1実施形態の液晶表示器では表示ムラは観認されなかった。

【0026】

上記の如く、第1実施形態によれば、穴212の上に位置する絶縁膜であっても、穴以外の部分214の上に位置する絶縁膜であっても受光量は同じであるから、穴212の上に位置するパターンは幅が狭く、穴以外の部分214の上に位

置するパターンは幅が広くなるという問題は生じない。よって、パターン幅の相違に起因する表示ムラは発生しない。

【0027】

なお、図3 (A) ~ (C) では説明の都合上、TFT124を省略している。しかし、製造工程を少なくすることによって、製造時間を短縮し、かつ製造コストを削減するためには、TFT124と遮蔽膜126とを同一の材料によって同時に形成することが好ましい。

【0028】

(第2の実施の形態)

前述の第1実施形態では、露光ステージの光反射率が均一ではないことに起因する表示ムラの発生を、ガラス122と絶縁膜128との間の所定位置に遮光膜126を設けることによって解消したが、第2実施形態ではTFT基板120の裏面全体に反射膜などを設けることによって、表示ムラの発生を防止する。

【0029】

次に、図4 (A) ~ (C) を参照しながら、第2実施形態に係る液晶表示装置の製造方法について説明する。第2実施形態の製造方法の主な特徴は、図4 (A) に示すようにガラス402の下に反射膜404を形成し、図4 (B) に示すようにガラス402の上に、エネルギー照射に対し感光性を有する絶縁膜406を形成し、図4 (C) に示すようにマスク420を用いて絶縁膜406の透過領域にのみ選択的にエネルギー照射を行うことにある。

【0030】

以下、第2実施形態をより具体的に説明する。まず、400mm×500mmのガラス402の裏面に、反射膜404として厚み50nmのクロム膜を均一に成膜する(図4 (A))。次に、ガラス402の表面に、TFTを形成する通常のプロセスと同様に成膜及びパターンニングを繰り返し、TFT、電極配線及び表示電極を形成するが、説明の都合上、図4 (A) ~ (C) にはTFT、電極配線及び表示電極は図示しない。

【0031】

次に、TFT等が形成されたガラス402上に感光性有機材料を塗布し、絶縁

膜406を形成する(図4(B))。さらに、反射膜404及び絶縁膜406などが形成されたガラス402を、露光ステージ410上に設置する。露光ステージ410には真空吸着用、基板突き上げ用の穴412が設けられている。そして、マスク420を用いて、光源422の光を透過領域にのみ照射する。透過領域に照射された光は、ガラス402の裏面に透過することなく、反射膜404によって反射され、再びガラス402及び絶縁膜406を透過し、マスク420側へ戻ってくる。このため光が照射された場所がどこであるかにかかわらず、具体的には穴412の上であるか否かにかかわらず、絶縁膜406の受光量は同じである。よって、感光性を有する絶縁膜406を露光し、現像等することによって形成される凹凸部の寸法、形状は穴412の上であるか否かにかかわらず、ばらつきは生じない。従って、かかる凹凸部の寸法、形状のばらつきに起因する反射輝度のばらつき、表示ムラが視認されることはない。

【0032】

ガラス402の裏面に反射膜404を成膜する代わりに、遮光フィルムを貼付しても同様の効果が得られる。また、ガラス402の裏面に光拡散フィルムを貼付しても同様の効果が得られる。なぜなら、遮光フィルムによって、露光ステージ410側への光の進行を遮ることができれば、穴412の上であっても、穴412がない部分の上であっても絶縁膜406に届く反射光の量は0となるので、反射光の量に差は生じないからである。また、拡散フィルムによって、露光ステージ410側へ進む光を拡散することができれば、穴412の上であっても、穴412がない部分の上であっても絶縁膜406に届く反射光の量はほぼ同じとなるので、やはり反射光の量に差が生じないからである。

【0033】

なお、絶縁膜406に凹凸部を形成した後、凹部には透明電極を形成して、透過領域とし、また凸部には反射電極を形成して、反射領域とする。透明電極としてはITO膜が好ましく、また反射電極としてはモリブデン膜、アルミニウム膜が好ましい。さらに、反射領域となる凸部表面は、より微少な凹凸を形成することによって適度に光を拡散し、反射表示時の視角を広げることが好ましい。

【0034】

かかる構成によれば、露光ステージ410の穴412の上に位置「する」絶縁膜406の総受光量と、穴412の上に位置「しない」絶縁膜406の総受光量とは同じになる。よって、絶縁膜406に形成されるパターンサイズが、露光ステージ410の穴412の上か否かによって異なることはなく、穴412の上か否かによってパターンサイズが異なることに起因する表示ムラが視認されることはない。

【0035】

【発明の効果】

本発明によれば、露光ステージ表面に光の反射率が均一でない部分が存在しても、感光性樹脂が露光ステージ側から受け取る光量を0にする又は均一化することができるので、輝度ムラなどの表示ムラのない液晶表示装置を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の概略断面図である。

【図2】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の概略平面図である。

【図3】

第1の実施の形態に係る液晶表示装置の製造工程図である。

【図4】

第2の実施の形態に係る液晶表示装置の製造工程図である。

【図5】

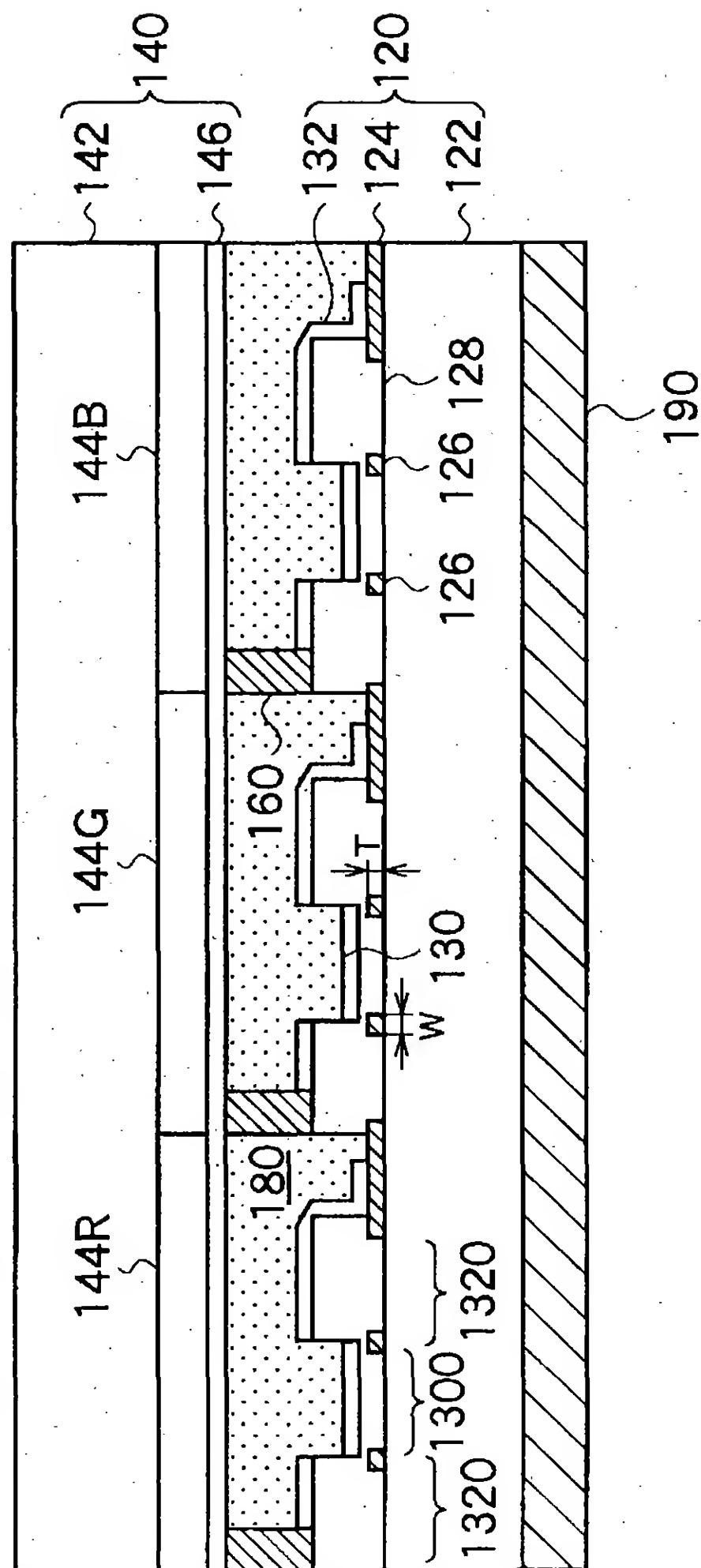
従来の露光時における反射光の影響を説明するための図である。

【符号の説明】

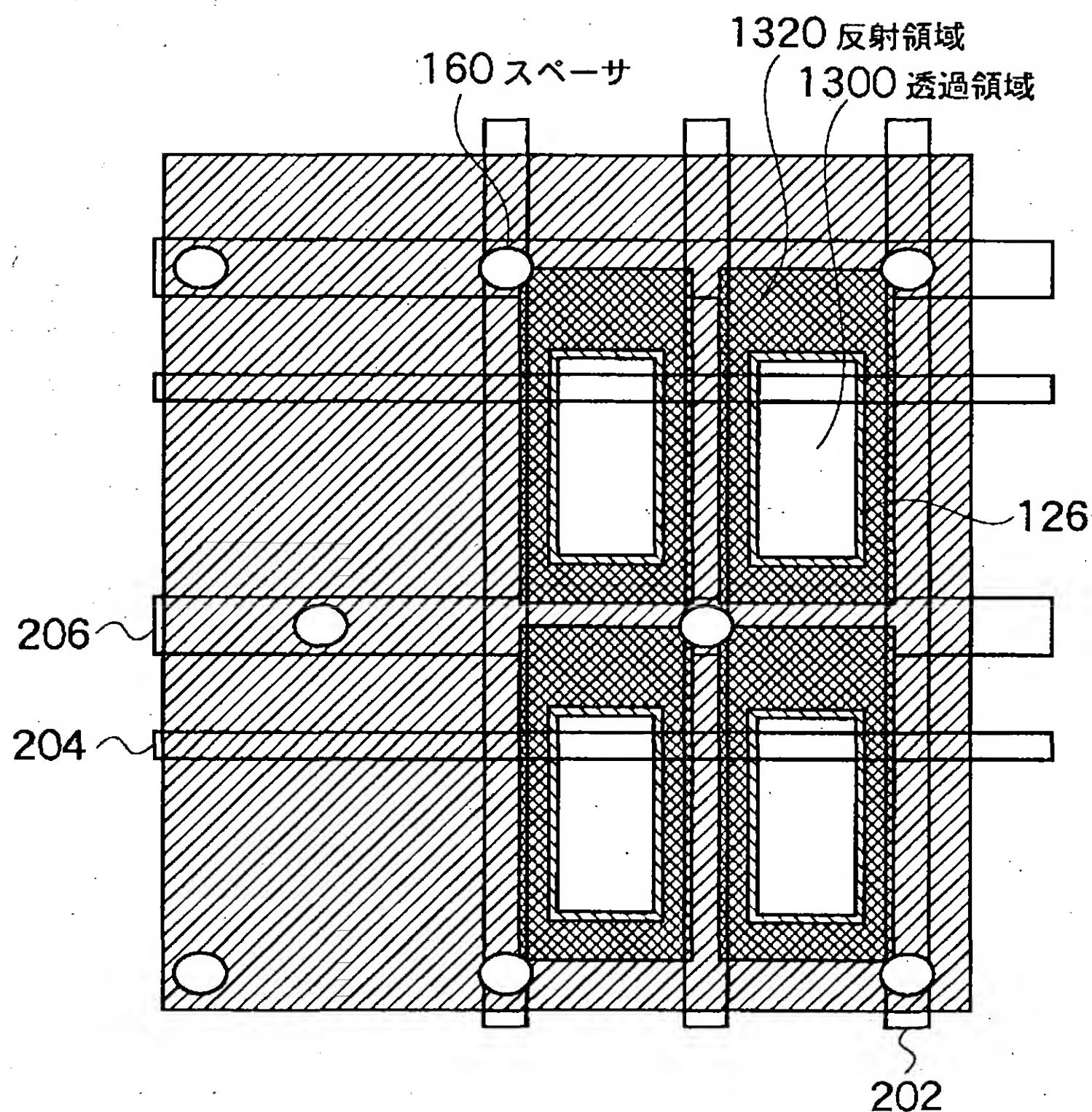
120…TFT基板、122…ガラス、124…TFT、126…遮光膜、
128…絶縁膜、130…透明電極、132…反射電極

【書類名】 図面

【図1】

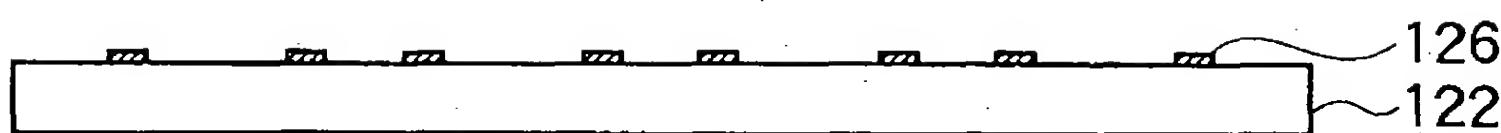


【図2】

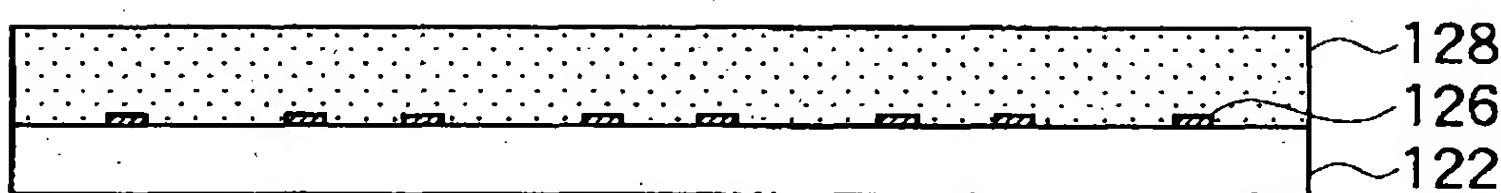


【図3】

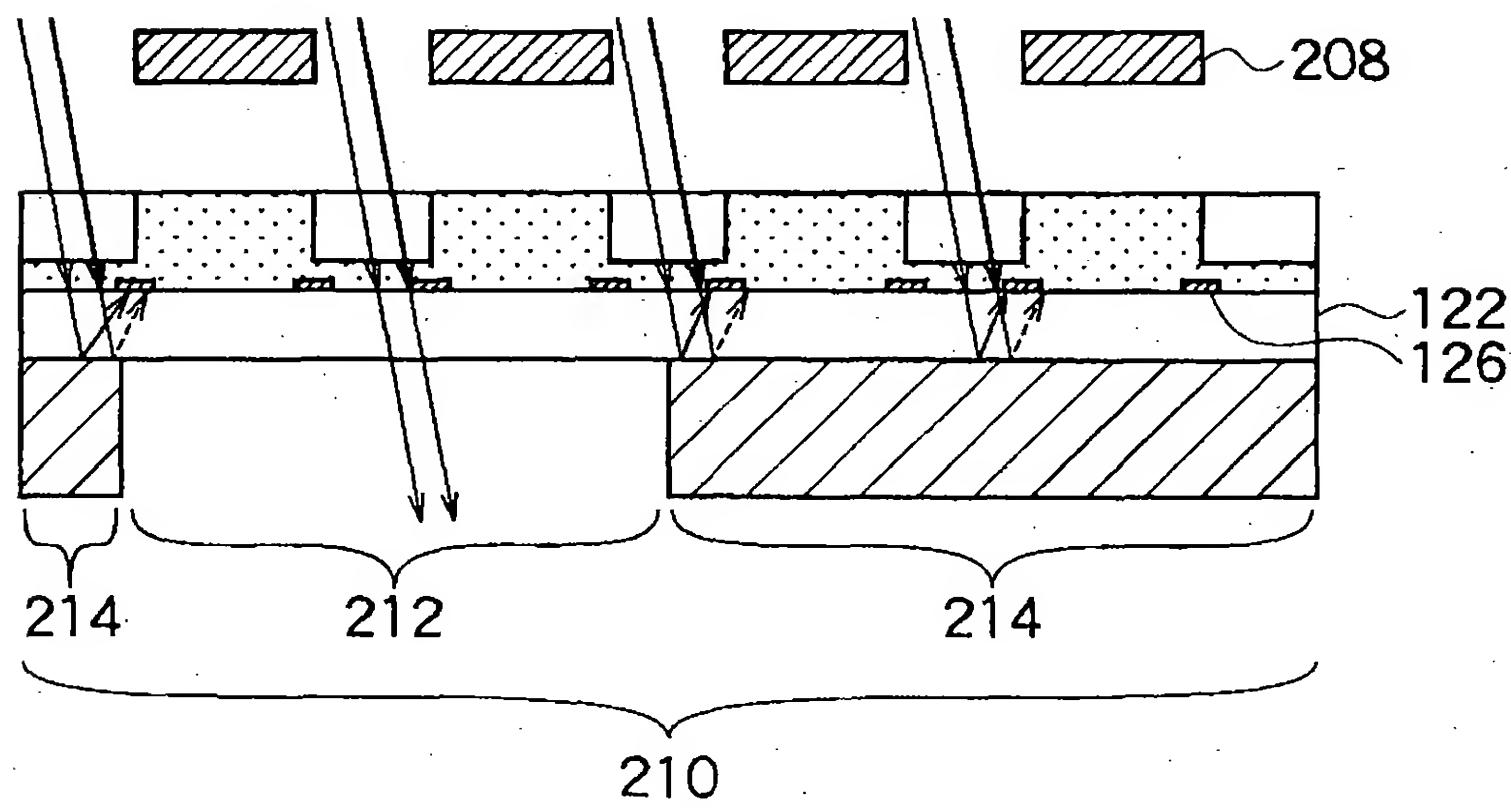
(A)



(B)

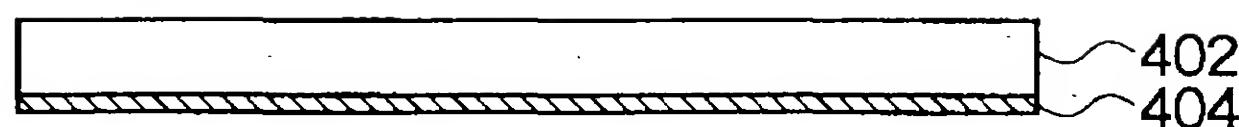


(C)

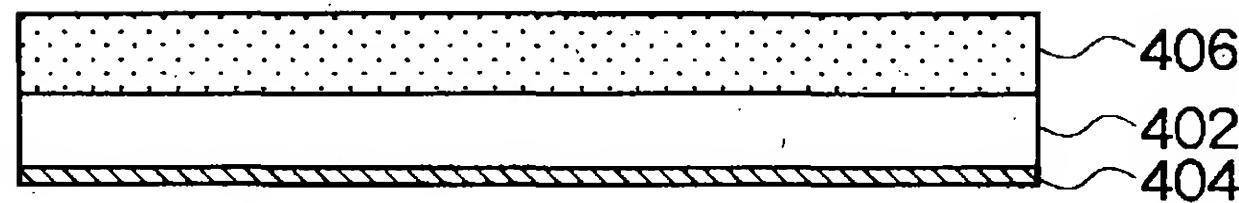


【図4】

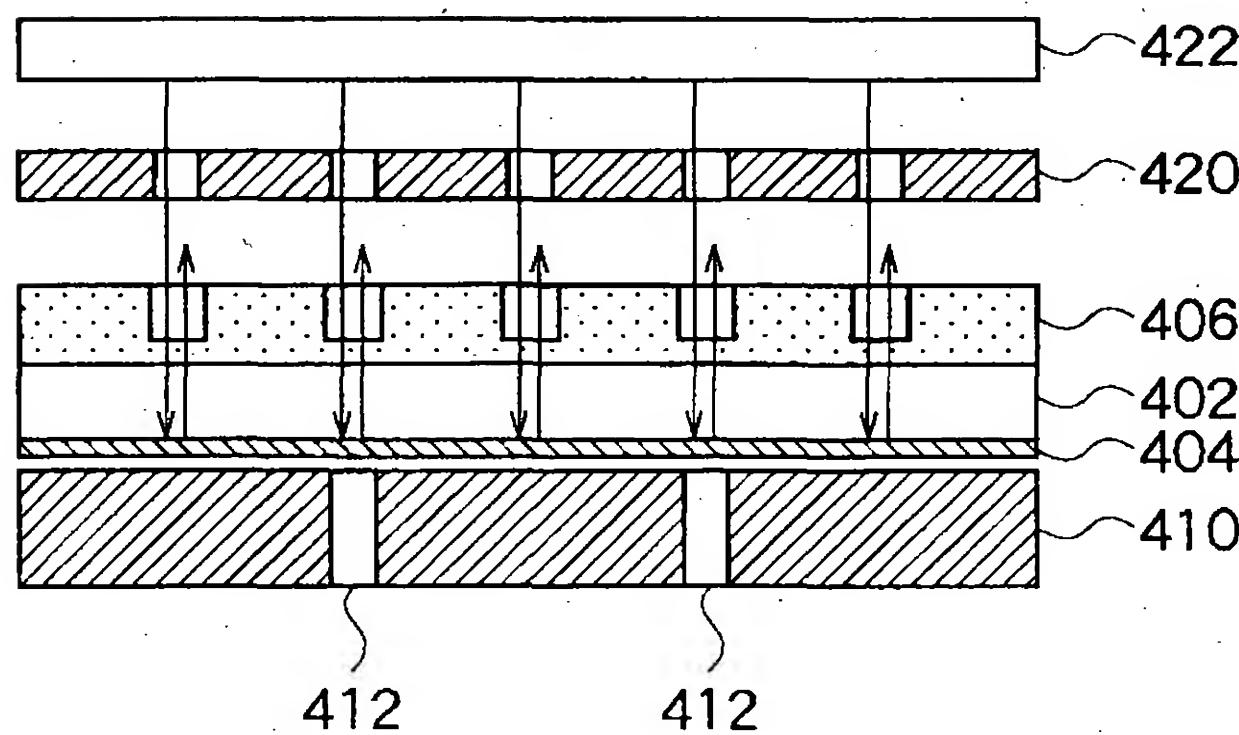
(A)



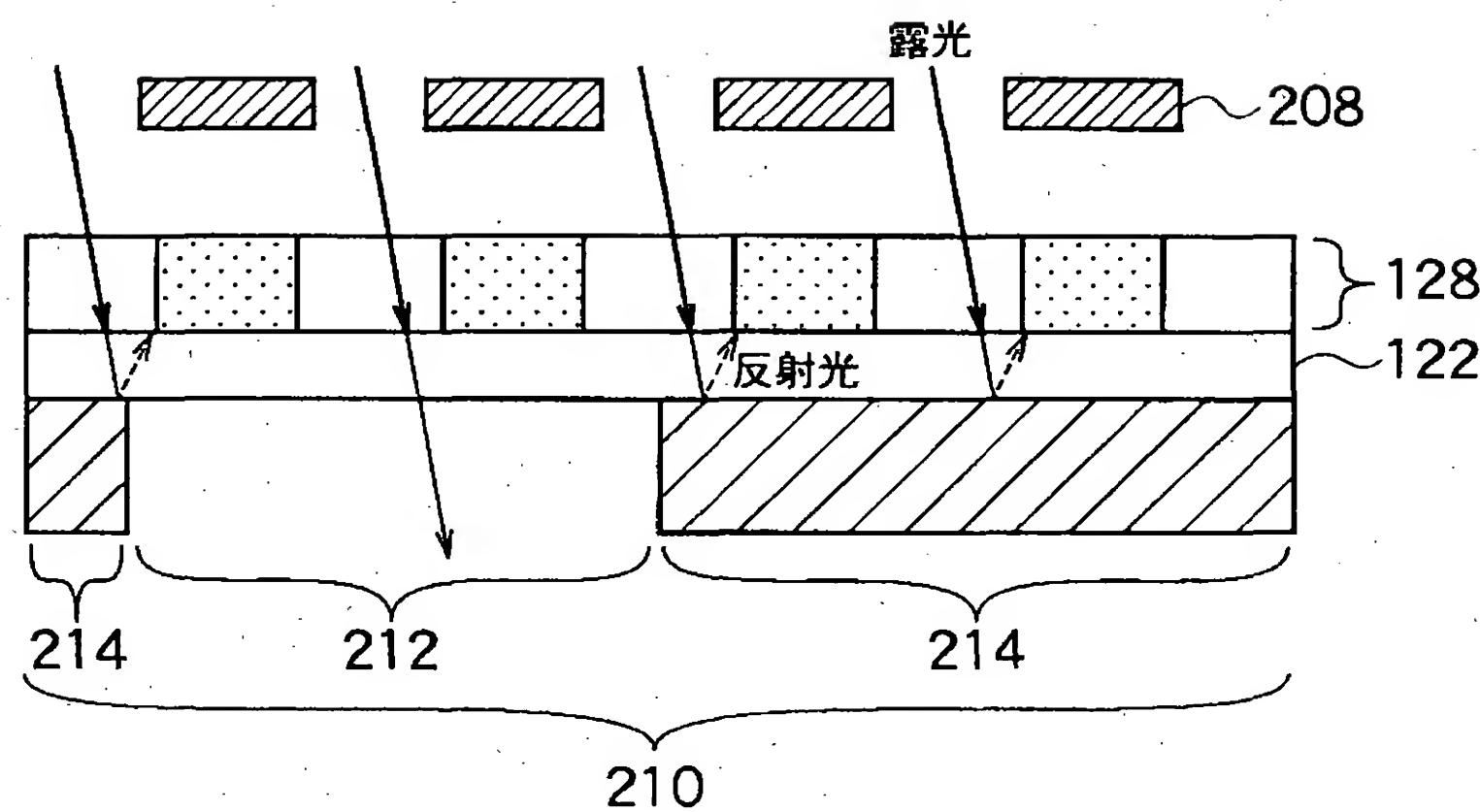
(B)



(C)



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 露光ステージに光の反射率が異なる部分があっても、高精度のパターン形成を可能とし、液晶表示装置の表示ムラの発生を防止する。

【解決手段】 ガラス122の上に形成された薄膜トランジスタ124と、ガラス122の上及び薄膜トランジスタ124の上に形成され、かつ厚さが異なる透過領域1300と反射領域1320とを有する絶縁膜128を備える液晶表示器であって、透過領域1300と反射領域1320との境界下に遮光膜126が設けられている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名 株式会社東芝